MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN ARROZ DE RIEGO EN CUBA.

Rivero, L.E.; Antigua, P.G.; Báez, C.; Hernández A.A.; García, O.J.; Rodríguez, J.; Almarales, F.P.

Instituto de Investigaciones del Arroz. Autopista Novia del Mediodía Km 16 ½, Bauta, La Habana, Cuba. Teléfono (680) 3550 y 3260

RESUMEN

En 1996, durante la época húmeda fueron estudiadas algunas mezclas de herbicidas para controlar malezas ciperáceas, gramíneas y hojas anchas en arroz de siembra directa, en el Instituto de Investigaciones del Arroz de Cuba. Pirazosulfuron – etil; un compuesto sulfonilurea mostró un excelente control de *Cyperus rotundus*, así como *Echinochloa crusgalli* y *Echinochloa colona* aplicado solo y en mezclas con propanil y fenoxaprop-p-etil. No hubo síntomas de fitotoxicidad en las plantas de arroz cuando pirazosulfuron-etil fue aplicado junto con fenoxiprop-p-etil. Combinaciones de pirazosulfuron-etil y metsulfuron-metil brindaron un satisfactorio comportamiento contra malezas de hojas anchas y cyperaceas. El rendimiento agrícola no difirió estadísticamente entre tratamientos excepto aquel con libre crecimiento de malezas.

Palabras claves: arroz, herbicidas, malezas, *Oryza sativa* Lin.

HERBICIDES MIXTURES TO WEEDS CONTROL IN LOWLAND RICE IN CUBA.

ABSTRACT

In 1996, during wet season were studied some herbicidal mixtures to control cyperaceae, poaceae and broad leaf weeds in direct seeded rice at Rice Research Institute of Cuba. Pirazosulfuron-ethyl, a sulfonylurea compound showed an excellent control of *Cyperus rotundus* as well as *Echinochloa crusgalli* and *Echinochloa colona* applied alone and in mixtures with propanil and fenoxaprop-p-ethyl. There were not symptoms of fitotoxicity to rice plants when pirazosulfuron-ethyl was applied together with fenoxaprop-p-ethyl. Combinations of pirazosulfuron-ethyl and metsulfuron-methyl gave a satisfactory behaviors against broad leaf and cyperaceae weeds yield was not different statistically between treatments except the one with free growth of weeds.

Key words: herbicides, rice, weeds

INTRODUCCIÓN

El control de plantas adventicias en el mundo ha experimentado significativos avances a partir del surgimiento de herbicidas altamente selectivos para el cultivo y capaces de garantizar un manejo químico efectivo de aquellas más competitivas sin causar daños fisiológicos a las plantas de interés agrícola.

El uso de plaguicidas contra malezas dicotiledóneas y ciperáceas estuvo restringido mucho tiempo a productos del grupo fenoxiacético los cuales presentan como desventajas su alta volatibilidad, que los hace peligrosos para manejar en zonas con colindancia de cultivos altamente susceptibles. Otra razón desventajosa es el estrecho límite de selectividad en determinados momentos críticos para la planta de arroz, que obliga a utilizar un segmento entre los 15-45 días de germinado el cultivo. (1,2).

Para el caso de las poáceas, el desarrollo de nuevos ingredientes activos como el fenoxaprop-p- etil constituye una alternativa segura de control, tratándose incluso de malezas muy difíciles de manejar como las de los géneros Leptochloa e Ischaemum. En ocasiones el empleo de estos herbicidas complican las acciones contra las familias de hoja ancha y ciperáceas por determinado antagonismo con los herbicidas hormonales (3,4).

Esta situación ha sido resuelta con la aparición de nuevos grupos químicos como las sulfonilureas. Entre ellos destacan pirazosulfuron-etil y metsulfuron-metil para la lucha química contra hojas anchas y ciperáceas respectivamente.

Pirazosulfuron-etil fue desarrollado en 1982, utilizado en escala comercial a partir de los años 90 y concebido para el combate contra malezas en arroz de trasplante y siembra directa (5).

El espectro de acción de pirazosulfuron-etil fue estudiado en arroz irrigado y mostró excelentes cualidades en aplicaciones pre y postemergentes, además de una elevada selectividad con el arroz (6,7). El efecto herbicida se logra al traslocarse el ingrediente activo dentro del vegetal y bloquear la biosíntesis de aminoácidos esenciales para la formación de la pared celular. Ello conduce a la rápida inhibición del crecimiento de las plantas susceptibles, así como el retardo de las raíces y la muerte (7).

La dosis de aplicación de pirazosulforon-etil es de 20-40 g ia/ha y puede mezclarse con otros herbicidas, considerando su alta selectividad al arroz.

Susuki et al. (7) reportaron un satisfactorio control de *Echicochloa crusgalli* con el uso de pirazosulfuron-etil en dosis de 20 g ia/ha y aplicaciones tempranas.

Tiller CE 4,5 es un graminicida de probado efecto supresor contra malezas de los géneros Echinochloa, Ischaemum y Leptochloa, así como efecto colateral sobre algunas dicotiledoneas en aplicaciones de postemergencia temprana. No se recomienda mezclas con herbicidas del grupo de las sulfonilureas por cierto antagonismo que hace que disminuya su efecto biológico contra poáceas (3,4).

En trabajos sobre el uso de metsulfuron-metil y pirazosulfuron-etil (8) demostraron la efectividad combinada de estos herbicidas en el control preemergente (arroz de trasplante) de malezas cyperaceas y de hojas anchas.

El objetivo del presente trabajo fue el de conocer, para nuestras condiciones de cultivo, el efecto de mezclas de algunos herbicidas con pirazosulfuron-etil y evaluar el control de algunas de las especies de malezas de más difícil manejo en el cultivo de arroz de riego.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la época húmeda de 1996 fueron estudiadas algunas combinaciones de herbicidas para evaluar el control potencial de las mismas sobre malezas en arroz de riego. Los trabajos se desarrollaron en condiciones de parcelas de campo del Instituto de Investigaciones del Arroz, con un área neta de 4.95 m^2 (1.65 x 3.00 m) para cada parcela. Las mismas se agruparon en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamientos y aleatorizadas de acuerdo con el método propuesto por Gómez y Gómez (9), sobre un suelo oscuro plástico gleysado concrecionado (10).

Se utilizó la variedad de ciclo corto Perla, en siembra a chorrillo en surco (0.15 m de separación entre ellos) y una norma de 137.1 kg/ha. La semilla usada poseía un 90% de germinación y se obtuvo un porciento de establecimiento de la germinación del orden del 92% al clasificarse la semilla por el método de gravedad específica propuesto por Matsushima (11).

Las actividades de riego y fertilización se efectuaron atendiendo a las recomendaciones técnicas para el cultivo vigente (12).

Los tratamientos de estudio fueron:

	Dosis (g ia./ha)
1. Pirazosulfuron-etil + Propanil	20 + 1440
2. Pirazosulfuron-etil + Propanil	30 + 2160
3. Pirazosulfuron-etil + Fenoxaprop-p-etil	20 + 2.7
4. Pirazosulfuron-etil + Fenoxaprop-p-etil	30 + 3.6
5. Pirazosulfuron-etil + Fenoxaprop-p-etil	40 + 4.5
6. Pirazosulfuron-etil + 2,4-D amina	20 + 216
7. Pirazosulfuron-etil + 2,4-D amina	30 + 288
8. Pirazosulfuron-etil + 2,4-D amina	40 + 360
9. Pirazosulfuron + Propanil + 2,4-D amina	30 + 2160 + 216
10. Pirazosulfuron + Propanil + Metsulfuron-metil	30 + 2160 + 9
11. Propanil + 2,4-D amina	2160 + 216
12. Testigo sin malezas (deshierbe manual)	
13. Testigo con malezas (libre competencia)	

Los productos comerciales empleados para cada caso fueron:

- Pirazosulfuron-etil: César PH 10
- Fenoxaprop-p-etil: Tiller CE 4,5
- Propanil: Surcopur CE 36
- 2,4-D amina: 2,4-D amina CE 72
- Metsulfuron-metil: Ally PH 60

Las aplicaciones de herbicidas se realizaron con malezas entre 2 y hasta 7 hojas en dependencia de los tratamientos y las dosis empleadas, de acuerdo a los objetivos de la investigación.

Se empleó un aspersor manual de precisión (spray system) con presión entre 15-20 lb/pulg^2 y boquilla de abanico uniforme del tipo 8002-E (spray system) (13). La solución final fue de 500 l/ha.

Se evaluó el número de malezas gramíneas, ciperáceas y dicotiledóneas con marco fijo de 0.25 m^2 replicado 4 veces por tratamiento y expresado como malezas/m^2. Las evaluaciones de eficiencia de control se realizaron a los 10; 15, 20 días después de las aplicaciones (DDA).

Las principales malezas fueron *Echinochloa crusgalli; Echinochloa colona, Leptochloa fascicularis, Cyperus esculentus, Sesbania rostrata, Aeschynomene americana, Vigna vexillata, Eclipta alba* y *Commelina diffusa.*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de eficiencia biológica de César PH 10 en combinación con otros herbicidas postemergentes se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Control de malezas con mezclas herbicidas en aplicaciones de postemergencia para arroz de riego (IIA, 1996).

No	Tratamientos	Dosis (g ia/ha)	% de control (20 DDA)			Rdto agríc (t/ha)
			G	C	HA	
1	César PH 10+Surcopur CE 36	20+1440	90	99	---	5.17 ab
2	César PH 10+Surcopur CE 36	30+2160	94	99	---	5.39 ab
3	César PH 10+Tiller CE 4,5	20+2.7	93	99	---	5.38 ab
4	César PH 10+Tiller CE 4,5	30+3.6	93	98	---	4.69 b
5	César PH 10+Tiller CE 4,5	40+4.5	88	98	---	5.14 ab
6	César PH 10+2,4-Damina CE 72	20+216	---	98	85	5.24 ab
7	César PH 10+2,4-Damina CE 72	30+288	---	100	79	4.84 ab
8	César PH 10+2,4-Damina CE 72	40+360	---	100	81	5.58 ab
9	CésarPH10+SurcopurCE36+2,4DaminaCE72	30+2160+216	88	100	93	4.99 ab
10	César PH10+Surcopur CE 36+Ally PH 60	30+2160+9	88	89	97	4.48 b
11	Surcopur CE 36 + 2,4-Damina CE 72	2160+216	81	81	83	5.38 ab
12	Testigo sin malezas (deshierbe manual)	---	100	100	100	5.88 a
13	Testigo con malezas (libre competencia)	---	00	00	00	3.48 c

G: gramíneas C: Ciperáceas HA: Hojas anchas

Las mezclas de César PH 10 con graminicidas garantizan muy satisfactorios controles de gramíneas y ciperáceas, excepto el tratamiento 5, donde la eficiencia en supresión de gramíneas fue ligeramente inferior al resto aunque no significa un bajo porciento de control. Probablemente a dosis superiores de pirazosulfuron-etil se produce un cierto antagonismo que limita la acción de fenoxaprop-p-etil, como señalan las recomendaciones de uso de este herbicida sistémico (3).

César PH 10 combinado con 2,4-Damina CE 72 ofreció muy buenos resultados en la eliminación de ciperáceas y hojas anchas. Los porcientos de control en relación a

dicotiledóneas no son tan altas por la presencia de géneros como Vigna y Aeschynomene que no son controladas por hormonales.

Sin embargo, la triple combinación de César con Surcopur y 2,4-Damina mostró excelentes resultados de efectividad contra las tres grandes familias de malezas. Lo mismo se observó con la aplicación conjunta de dos sulfonilureas y propanil (tratamiento 10).

En todos los casos se evidenció mejores resultados que con el uso de la mezcla estándar utilizada en producción (tratamiento 11).

Analizando los rendimientos agrícolas se puede afirmar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos químicos y el control sin aplicación aunque sí difirieron significativamente con el rendimiento del tratamiento con desarrollo libre de malezas.

Estos resultados pueden ser de mucha utilidad a productores pues constituyen alternativas de lucha química para el segmento de la postemergencia temprana y media en arroz de riego.

No se apreciaron síntomas de fitotoxicidad excepto un ligero amarillamiento de las plantas de arroz con recuperación a los pocos días después del tratamiento químico.

CONCLUSIONES

- La combinación de César PH 10 con graminicidas, herbicidas hormonales y Ally PH 60 ofrece excelentes resultados de control de malezas, sin producir síntomas de fitotoxicidad al cultivo en aplicaciones de postemergencia temprana y media.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batalla, J.A. (1989). El arroz y los herbicidas hormonales. Revista BASF.
2. Antigua, P.G.; R. Berriel (1976). Estudio de fitotoxicidad del 2,4-Damina aplicado en diferentes períodos de desarrollo del arroz. Revista Centro Agrícola. Ene-Ago 1976. P 85-91.
3. Anónimo (1996). Tiller. Manual Técnico. AgrEvo. 32 p.
4. Anónimo (1984). Furore. Fenoxaprop-p-etil. Un herbicida selectivo para el control de gramíneas anuales y perennes en soya, algodón y otros cultivos dicotiledones. Hoechst Agro. 23 p.
5. Kobayashi, S. (1989). Pirazosulfuron-ethyl (Sirius, NC-311) A new herbicide for paddy rice. Japan pesticide information No. 55 pp 17-20.
6. Anónimo (1989): Technical Information on NC-311. A new compound for weed controlin rice. Tokyo Japan. Nissan Chemical Industry.
7. Susuki, K; Y. Shirai; H. Hirata (1989). Pirazosulfuron-ethyl. A new sulfonylurea herbicide for paddy rice. Weed science society 1989 pp 338-348.
8. Peterson, LW; Walter, TR and Toshitaka, Y (1989). Bensulfuron-methyl, Metsulfuron-methyl and their combination for weed control in rice. Weed science Society. pP 358-367.

9. Gómez A. Kwanchai; A. A. Gómez (1984). Statistical procedures for Agric. Research Sec. De. John Wiley and Songs 680 pp.
10. Navarro, Noris (1988). El potencial redox y su influencia en las propiedades químicas de los suelos en condiciones de inundación. Tesis presentada para alcanzar el grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. 120 p..
11. Matsushima, S. (1984). Crop Science in Rice. Theory of yield Dtermination and Its applicaton. Tokio. 1984.
12. UCAIA-MINAGRI (1995). Instructivos Técnicos para el cultivo del arroz. MINAGRI 35 pp.
13. UCAIA-MINAGRI (1996). Consideraciones sobre boquillas y filtros. Folleto práctico MINAZ: 16 p.